



Guía docente

Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Introducción al Aprendizaje Automático			Código	730497240
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)				
Descritores					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Segundo	Optativa	4.5	
Idioma	CastellanoGallegoInglés				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputación				
Coordinador/a	Bellas Bouza, Francisco Javier	Correo electrónico	francisco.bellas@udc.es		
Profesorado	Bellas Bouza, Francisco Javier	Correo electrónico	francisco.bellas@udc.es		
Web					
Descripción general	En esta asignatura se proporciona una introducción a las técnicas computacionales de aprendizaje automático más utilizadas en el ámbito de la ingeniería industrial. Se proporcionará una visión general del campo del aprendizaje máquina para entender qué tipos de problemas se resuelven y con qué técnicas, con el objetivo de dotar al alumno de un conocimiento general sobre el ámbito de aplicación de las mismas.				

Competencias del título

Código	Competencias del título
A8	ETI8 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
B1	G1 Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos en la Ingeniería Industrial.
B2	G2 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
B3	G3 Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
B4	G4 Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
B5	G5 Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
B6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
B13	G8 Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
B14	G9 Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B15	G10 Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B16	G11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
C1	ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
C3	ABET (c) - An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
C6	ABET (f) - An understanding of professional and ethical responsibility.
C7	ABET (g) - An ability to communicate effectively.
C8	ABET (h) - The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.
C9	ABET (i) - A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.
C11	ABET (k) - An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Resultados de aprendizaje



Resultados de aprendizaxe	Competencias del título		
Coñecer o ámbito de aplicación das técnicas de aprendizaxe supervisadas e non supervisadas e o seu uso práctico	AP8	BP1 BP4 BP6 BP13 BP14	CP1 CP3 CP11
Conocer las principales técnicas de reducción de dimensionalidad y su uso práctico	AP8	BP1 BP4 BP6 BP13 BP14	CP1 CP3 CP11
Conocer las principales técnicas para la obtención de modelos para regresión/identificación de sistemas para estimación y predicción	AP8	BP1 BP4 BP6 BP13 BP14	CP1 CP3 CP11
Conocer las principales metodologías experimentales y de análisis de resultados en el campo del aprendizaje automático		BP1 BP4 BP5 BP6 BP14 BP16	CP1 CP6 CP7 CP8
Evaluar un problema de aprendizaje en ingeniería que se pueda resolver mediante las técnicas vistas en la asignatura, y justificar la elección de la más adecuada, así como exponer dichas conclusiones de manera fiable		BP1 BP2 BP3 BP13 BP14 BP15	CP3 CP6 CP7 CP8 CP9 CP11

Contenidos	
Tema	Subtema
Introducción al aprendizaje automático	Conceptos preliminares. Tipos de problemas: clasificación, regresión, clustering, detección de anomalías, etc. Formas de aprendizaje: supervisado, no supervisado, por refuerzo, etc.
Métodos de clasificación y agrupamiento	Introducción Algoritmos de clasificación supervisada Algoritmos de clasificación no supervisada (clustering)
Métodos de regresión para modelado y predicción	Introducción Modelos principales
Métodos para el procesado de datos	Preparación de los datos Reducción de dimensionalidad
Metodología experimental y análisis de resultados	Métricas para la evaluación de modelos Métodos para estimación del error Métodos gráficos para la comparación de resultados
Optimización y búsqueda	Técnicas heurísticas y metaheurísticas Algoritmos evolutivos

Planificación



Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas no presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Traballo tutelado	B2 B3 B4 B13 C1 C3	0	30	30
Presentación oral	B1 B5 B15 B14 B6 C7 C9 C11	2	10	12
Prácticas a través de TIC	A8 B13 B14 B16 B6 C11	18	36	54
Sesión magistral	B1 B6 C8 C6	10	2.5	12.5
Atención personalizada		4	0	4

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Prácticas de programación en las que se implementarán, en el lenguaje de programación seleccionado por los profesores de la asignatura, algunas de las técnicas vistas en las clases de teoría sobre problemas reales de ingeniería. Estos traballos serán realizados por los alumnos de forma autónoma y su avance será tutorizado por los profesores
Presentación oral	Traballo o traballos de teoría sobre algún tema propuesto por los profesores de la asignatura que deberán ser expuestos delante de los compañeros y entregados también por escrito
Prácticas a través de TIC	Sesiones en el aula de informática en las que los profesores explicarán el uso y programación de las técnicas de aprendizaje automático vistas en teoría, de modo que los alumnos adquieran las capacidades suficientes para utilizarlas autónomamente.
Sesión magistral	Exposición oral por parte de los profesores de la asignatura del temario teórico

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Presentación oral	Durante las prácticas a través de TIC, el alumno podrá consultar al profesor todas las dudas que le surjan sobre la programación de los métodos de aprendizaje.
Prácticas a través de TIC	
Traballo tutelado	Traballo tutelado: es recomendable el uso de atención personalizada en estas actividades para resolver dudas conceptuales o procedimentales que puedan surgir durante la resolución de los problemas prácticos. Además, la atención personalizada se centrará también en la explicación, por parte del alumno, de la solución propuesta. Presentación oral: los alumnos deberán acudir a los profesores para resolver las dudas que les surjan sobre la preparación de los traballos que deben ser expuestos, tanto del contenido como de la propia presentación

Evaluación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Presentación oral	B1 B5 B15 B14 B6 C7 C9 C11	La presentación oral del traballo/traballos teóricos, la versión escrita de los mismos y la participación activa en las presentaciones de los compañeros tienen un peso importante en la nota final de la asignatura. Es imprescindible obtener una calificación de aprobado en esta metodología de forma independiente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar la asignatura	40
Prácticas a través de TIC	A8 B13 B14 B16 B6 C11	Se valorará la asistencia y la participación activa en las prácticas a través de TIC	5
Sesión magistral	B1 B6 C8 C6	Se valorará la asistencia y la participación activa en las clases de teoría	5



Trabajos tutelados	B2 B3 B4 B13 C1 C3	Se propondrán varios trabajos prácticos a lo largo del curso centrados en la resolución de problemas de ingeniería mediante técnicas de aprendizaje automático. Estos trabajos serán desarrollados de forma autónoma por parte del alumno fuera de las clases y que deberán ser defendidos delante de los profesores. Es imprescindible obtener una calificación de aprobado en esta metodología de forma independiente (nota mínima de 5 considerando que se valora de 0 a 10) para poder aprobar la asignatura.	50
--------------------	--------------------	---	----

Observaciones evaluación

La evaluación de esta asignatura está basada en la superación de las dos metodologías principales, Trabajos Tutelados y Presentación Oral, de forma independiente. La primera está centrada en la demostración práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos para resolver problemas de ingeniería mediante técnicas de aprendizaje automático, y la segunda en la realización y exposición de un trabajo sobre un tema concreto dentro del temario teórico. Así, en caso de que el alumno no supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, deberá repetir las actividades que sean necesarias de la/de las metodología/s que no fueron superadas en la convocatoria extraordinaria. Como ejemplo, si un alumno aprobó la parte de la Presentación oral pero suspendió en los Trabajos tutelados, deberá repetir los trabajos prácticos necesarios para alcanza el aprobado, normalmente aquel/aquellos que individualmente no fueron aprobados.

Los alumnos con matrícula a tiempo parcial podrán acumular el 10% de la nota correspondiente a la asistencia a clase en las otras actividades, tanto en la parte teórica como en la práctica en caso de no poder asistir regularmente a las clases de forma presencial. Esta modificación deberá solicitarse a los profesores de la asignatura al comienzo del curso. Asimismo, en caso de no poder realizar la presentación oral con el resto del alumnado, deberán concretar una fecha alternativa con los profesores.

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none"> - Marsland, Stephen (2014). Machine Learning: An Algorithmic Perspective. Chapman and Hall/CRC Press - Gonzalo Pajares Martínez, Jose Manuel de la Cruz García (2010). Aprendizaje automático : un enfoque práctico. Ra-Ma - Ethem Alpaydin (2014). Introduction to Machine Learning. MIT Press - Christopher M. Bishop (2010). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer
Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - Andreas C. Müller, Sarah Guido (2016). Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists. O'Reilly Media - Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili (2019). Python machine learning : aprendizaje automático y aprendizaje profundo con Python, scikit-learn y TensorFlow. Marcombo - Aurelien Geron (2017). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. O'Reilly Media - Kevin P. Murphy (2010). Machine Learning, a probabilistic perspective. MIT Press

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Visión Artificial en la Industria/730497239
 Proyecto de Diseño y Optimización de un Proceso Industrial/730497236
 Diseño y Construcción de Máquinas/730497226
 Cinemática y Dinámica de Robots Industriales/730497228

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia:- Se solicitará en formato virtual y/o soporte informático- Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos. De realizarse en papel:- No se emplearán plásticos.- Se realizarán impresiones a doble cara.- Se empleará papel reciclado.- Se evitará la impresión de borradores.



(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías